

PAT-NO: JP404042108A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04042108 A

TITLE: FOCUS ADJUSTOR

PUBN-DATE: February 12, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

OOKAWA, KATSUTAKA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

mitsubishi electric corp

N/A

APPL-NO: JP02150790

APPL-DATE: June 7, 1990

INT-CL (IPC): G02B007/08, G02B007/28, G03B013/36, H04N005/232

US-CL-CURRENT: 359/698

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a precise focusing state over the entire area of zooming by deciding the distance to a subject at the time of power variation and moving a focus lens group according to the best movement track from a storage means.

CONSTITUTION: A ROM 51 is stored with movement tracks of a master lens 104 which are preset according to the distance to the subject, i.e. tracking curves. Position information on the master lens 104 is represented as the operation quantity of a stepping motor 10. When the zooming to a telephoto side is started from specific focal length, intervals of the respective tracking curves are wide, so the distance to the subject can easily be estimated from the positions of the master lens 104 corresponding to those focal length values; and the zooming is performed by utilizing the tracking curve corresponding to the distance and then the high-accuracy, excellent focusing state can be held over the entire range of the zooming.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-42108

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)2月12日

G 02 B 7/08

A 7811-2K

7/28

G 03 B 13/36

A 8942-5C

7811-2K

G 03 B 3/00

A

H 04 N 5/232

7811-2K

G 02 B 7/11

N

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭発明の名称 焦点調節装置

⑯特 願 平2-150790

⑰出 願 平2(1990)6月7日

⑱発 明 者 大 川 雄 敬 京都府長岡京市馬場岡所1番地 三菱電機株式会社電子商  
品開発研究所内

⑲出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

焦点調節装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 被写体を撮像するインナーフォーカス式ズームレンズと、このズームレンズにより撮像された光を映像信号に変換する光電変換手段と、上記映像信号から所定の高域周波数成分を抽出して所定の期間にわたって積算する焦点検出手段と、この焦点検出手段の出力にもとづいてレンズ系の制御をおこなう制御手段と、この制御手段によりレンズ系の移動をおこなうレンズ移動手段と、変倍動作時に被写体の距離ごとに複数用意したフォーカスレンズ群の移動軌跡に対応してそれぞれ所定の焦点距離ごとにフォーカスレンズ群の移動量を記憶する記憶手段とを備えた焦点調節装置において、変倍動作時に上記焦点検出手段により被写体までの距離を判定し、その判定結果にもとづいて上記記憶手段からフォーカスレンズ群の移動軌跡を選択し、かつ、その選択された移動軌跡

にもとづいてフォーカスレンズ群を上記移動手段により移動させるように構成したことを特徴とする焦点調節装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は、たとえば、カメラ一体型ビデオテープレコーダ(以下、ビデオムービーと称す)のオートフォーカスなどに適用される焦点調節装置に関するものである。

## 〔従来の技術〕

近年のビデオムービーなどのフォーカス方式としては、映像信号の高域周波数成分を抽出してして画面のコントラストを検出し、そのコントラストが最大となるようにフォーカスレンズ群を駆動制御することにより、合焦させる、いわゆる山登りオートフォーカスが主流になりつつある。

一方、フォーカス装置、つまり焦点調節装置としては前玉フォーカス方式に代わってインナーフォーカス方式が主流になりつつある。このインナーフォーカス方式は、レンズ群のうちのリレー

レンズ、コンペンセータなどの内部レンズを駆動させるもので、前玉フォーカス方式にくらべて、合焦至近距離を短かくとれる、小さなモータによるレンズ駆動が可能となる、至近0mm～無限遠までフルレンジの合焦が可能になるなどの優れた特長を有する反面、ズーム時にピントずれを生じ、これを補正する、ズームトラッキングの必要がある。

このようなピントずれの補正量は、焦点距離や被写体までの距離によって大きく変化するもので、完全な補正は困難である。

ズームトラッキングの一例として、上述した山登り法をそのまま利用する方法が考えられ、以下、これについて説明する。

第5図は山登りオートフォーカス装置の構成を示すブロック図であり、同図において、(1)はインナーフォーカス方式のレンズ鏡筒で、固定の前玉レンズ(101)、ズーム用のバリエータ(102)、このバリエータ(102)の移動にともなう像面の補正をおこなうコンペンセータ(103)、リレー系レ

(6)はモータドライバで、上記制御回路(5)からのズーム指令にもとづきズームモータ(7)を駆動し、バリエータ(102)を移動させる。(9)はステッピングモータドライバで、上記制御回路(5)からのフォーカス指令にもとづいてステッピングモータ(10)を駆動し、マスタレンズ(104)を移動させる。

(8)はバリエータ(102)の位置、つまり焦点距離を検出するスイッチで、ポテンショメータで構成され、レンズ位置と1対1に対応した電位で読み取られる。(11)はマスタレンズ(104)の可動範囲の端点を検知する端点検知スイッチで、マスタレンズ(104)が無遠の被写体に合焦している点でONとなり、この点を基準として、マスタレンズ(104)の移動量を表わす。

つぎに、上記構成の動作について第5図～第10図を用いて説明する。

最初に基本となる山登りオートフォーカス動作について説明する。

レンズ鏡筒(1)を通して入射された被写体光

レンズの1部であって、フォーカス用に使用するマスタレンズ(104)を備えている。なお、各レンズは複数枚のレンズ群からなっているが、ここでは1枚のレンズとして表現する。

(2)はCCDで、上記レンズ鏡筒(1)への外部からの入射光を電気信号に変換し、カメラ信号処理回路(3)に送られ、映像信号(A)および輝度信号(a)がそれぞれ取り出される。(4)は焦点検出回路で、上記輝度信号(a)のある周波数以上の信号を通過させるハイパスフィルタ(以下、HPFと称す)(401)と、増幅器(404)と、不要な高域成分をカットするローパスフィルタ(以下、LPFと称す)(405)と、このLPF(405)の出力をなだらかな波形とする検波器(406)と、この検波器(406)の出力をデジタル信号に変換するA/Dコンバータ(407)と、デジタル的に加算する加算器(408)とから構成されており、上記加算器(408)からのデジタル加算出力(Y)が焦点評価値、つまり、合焦の状態を表わす指標となって制御回路(5)に送られる。

は、CCD(2)によって電気信号に変換され、カメラ信号処理回路(3)を経て映像信号(A)と輝度信号(a)が取り出される。そのうち第5図(a)に示すような輝度信号成分(a)は焦点検出回路(4)に導かれ、まず、この焦点検出回路(4)のHPF(401)において第5図(b)に示すような所定の高域周波数成分のみが抽出される。

次に、増幅器(404)で増幅されたのち、LPF(405)で第5図(c)のように帯域制限され、検波器(406)で第5図(d)のように検波される。さらに、A/Dコンバータ(407)に人力されてデジタル値に変換され、加算器(408)で第9図の(チ)で示される1画面中の所定領域(リ)の値が加算され、焦点評価値(Y)として出力される。つまり、焦点評価値(Y)は高域周波数成分の積分値である。また、この高域周波数成分は画面のコントラストと対応しているので、コントラスト最大、すなわち、フォーカスレンズとしてのマスタレンズ(104)が合焦点にあるとき最大となり、合焦点からずれるに従って低下する。それゆえに、

焦点評価値(Y)はマスタレンズ(104)の移動にともない、第7図に示すような山の形の特性を示す。

制御回路(5)は焦点評価値(Y)が常に最大となるように、ステッピングモータ(10)をコントロールして、マスタレンズ(104)を合焦点に駆動する。

なお、第7図の $\gamma 1$ と $\gamma 2$ の違いは、HPF(401)のカットオフ周波数の違いで決まり、 $\gamma 1 < \gamma 2$ でカットオフ周波数が選ばれている。

つぎに、ズーム時の動作について説明する。

制御回路(5)よりモータドライバ(8)にズーム信号が送られて、ズームモータ(7)を駆動する。このズームモータ(7)の駆動にともない、バリエータ(102)が光軸上を移動して、変倍作用をおこなう。このとき、バリエータ(102)の移動にともない、焦点の移動が発生するが、カムなどを介して機械的に連結されたコンペンセータ(103)が同時に光軸上を移動することにより、焦点移動を

補正するように動作する。

このコンペンセータ(103)のみの移動によれば、すべての補正がおこなえず、第8図に示すように、被写体までの距離ごとにバリエータ(102)の移動に応じて、つまり焦点距離に応じてマスタレンズ(104)を移動させなければ合焦に至らない。したがって、ズーム中に合焦させるためには、第8図に示すようなトラッキング曲線に沿ってマスタレンズ(104)を移動させる必要がある。

その方法の一例として、少しズーム時間を長めにとり、上述した山登り法が利用される。

つまり、いま被写体までの距離が1mの場合を例にとる。第10図に示す被写体までの距離が1mの理論トラッキング曲線(W)を仮想し、実際には(K)で示すように山登り法が利用してトラッキングをとっていく。

すなわち、広角側より望遠側に移動することを考えると、ズームスタート時の被写体までの距離は解らない。したがって、上述した山登り法を利

用すると、合焦状態を判定する焦点評価値が大きくなる所を追いかけてゆくことになるので、結果的に被写体までの距離は解らずとも、あたかも指標となるトラッキング曲線が存在するかのようにトラッキング曲線を仮想してトラッキングを取っていき、ズーム時の合焦状態を維持することになる。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の焦点調節装置は以上のように構成されているので、ズーム時の画角の変動により被写体の内容が変化した場合の焦点評価値が合焦状況を反映しているとはいえず、したがって、合焦していても合焦していると誤って判断することがあり、精度のよい合焦をおこなうことがむずかしいという問題があった。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、ズーム時において、そのズームの全領域にわたり精度のよい合焦状態を得ることができる焦点調節装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明に係る焦点調節装置は、ズーム時に被写体までの距離を判定し、その判定結果にもとづいて記憶手段に記憶されている複数のフォーカスレンズ群の移動軌跡の1つを選択して、フォーカスレンズ群をその移動軌跡にもとづいて移動させるように構成したことを特徴とする。

〔作用〕

この発明によれば、ズーム時において被写体までの距離に応じて、複数の移動軌跡のうちの最適なものが選択され、それにもとづいてフォーカスレンズが移動されるので、ズーム時の合焦精度を向上することができる。

〔発明の実施例〕

以下、この発明の一実施例を図面にもとづいて説明する。

第1図はこの発明の一実施例によるオートフォーカス装置の構成を示すブロック図であり、同図において、第5図に示す従来例と相違するのは、記憶手段としてのデータメモリであるROM

(51)が制御回路(5)に接続されている点で、その他の構成は第5図と同一のため、該部分に同一の符号を付して、それらの詳しい説明を省略する。

上記ROM(51)には、第2図で示すように、被写体までの距離に応じて、あらかじめ設定された複数のマスタレンズ(104)の移動軌跡、つまり、トラッキング曲線が記憶されている。ここでの記憶の方法、つまりデータ形式は焦点距離検出用スイッチ(8)から得られる電位での焦点距離とステッピングモータ(10)のステップ数で代表されるマスタレンズ(104)の移動量とである。すなわち、マスタレンズ(104)の位置情報がステッピングモータ(10)の作動量で表わされることになる。

これは、マスタレンズ(104)の単位移動量をステッピングモータ(10)の1ステップで表わすからで、ステッピングモータ(10)により駆動されたステップ数がマスタレンズ(104)の絶対位置となる。

しかし、特に広角端、つまり、 $f_0$ 近くからのズームにおいては、被写体までの距離の判別がむずかしい。これは、広角端ほど被写界深度が深く、これに加えて被写体までの距離に対するマスタレンズ(104)の移動量が非常に小さく、場合によってはステッピングモータ(10)の1ステップの駆動量で相当の被写体までの距離を含むことになるので、容易に距離を判定できない。従って、この状態での広角側から望遠側へのズーム時にボケを生じる。

第3図は第2図の広角側の $f_0$ 付近を拡大した図を示し、同図において、横軸はマスタレンズの移動量で、ステッピングモータ(10)のステップ数で示し、縦軸はスイッチ(8)より得られる焦点距離値である。また、各曲線は被写体までの距離をパラメータとしている。

同図から解るように、ステッピングモータ(10)の1ステップあたりの移動量で被写体までの距離数mをカバーしてしまっているため、広角端において被写体までの距離を判定することは容易でな

つぎに、上記構成の動作について説明する。

いま、ズーム時に第2図のトラッキング曲線をもつレンズ鏡筒(1)が広角側より望遠側にズームする場合について説明する。このときの被写体までの距離を2mとすれば、2mのトラッキング曲線(A)に沿ってマスタレンズ(104)を移動させればズーム時の合焦状態が保たれることになる。

このように、被写体までの距離が解れば、上記合焦動作が可能であり、解らなければ、単にトラッキング曲線が用意されていても何の役にも立たない。したがって、ここではこのようなことを解消する方法を述べる。

いま、第2図の焦点距離 $f_n \sim f_{n6}$ の間からズームをスタートし、望遠側にゆく場合、 $f_n \sim f_{n6}$ の間では各トラッキング曲線間の間隔が広いので、これらの焦点距離値に対するマスタレンズ(104)の位置から容易に被写体までの距離を推定することが可能で、以後、この距離に応じたトラッキング曲線を利用してズームをおこなえば、ズーム時に良好な合焦状態を保てる。

い。

このような問題は、次のようにして解決される。

いま、ステッピングモータ(10)が2ステップ目、つまりマスタレンズ(104)がこの位置で合焦し停止しているとすると、この2ステップ目でカバーされる被写体までの距離は2m、3m、4mとなる。

つまり、マスタレンズ(104)の停止位置である1ステップ目と2ステップ目の中点のP点から、同様に2ステップ目から3ステップ目の中点のQ点までがカバー領域であるからである。それは、例えばP点から見て、1ステップ寄りに合焦点があるならば、1ステップ目で代表されてしまうからである。元に戻り、現在の合焦停止位置の2ステップ目から望遠側へズームをおこなうとする。このとき、ただちにステッピングモータ(10)によりマスタレンズ(104)を右側、つまり3ステップ目に移動させる。そして、焦点距離の $f_5$ 位までは、3ステップ目の位置より移動しないで、時間

の経過とともに合焦状態、つまり焦点評価値(Y)を見ておくと、第4図のように、焦点距離がf2の場合の焦点評価値(Y)が一番大きいので、つまり、この点で合焦状態を示しており、被写体までの距離が3mであると判定することができる。

このように、広角端でただちに、被写体までの距離を判定するようにしたので、ズームによる画角の変動を受けず、きわめて精度の良い判定結果が得られる。

なお、上記実施例では、フォーカス用のマスターレンズ(104)の駆動移動にステッピングモータ(10)を使用した。DCモータを精度のよい制御状態で使用してもよく、上記実施例と同様な効果を奏する。

また、ROM(51)に記憶させるトラッキング曲線の数はいくらかでもよい。

さらに、ステッピングモータ(10)の1ステップあたりの移動量を小さくすればするほど、1ステップあたりの被写体までのカバー範囲が小さくなり、判定精度をより向上することができる。

を示す図である。

(1) …レンズ鏡筒、(2) …CCD、(4) …焦点検出回路、(5) …制御回路、(7) …ズームモータ、(8) …焦点距離検出用スイッチ、(10) …ステッピングモータ、(51) …ROM、(104) …マスターレンズ。

なお、図中の同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

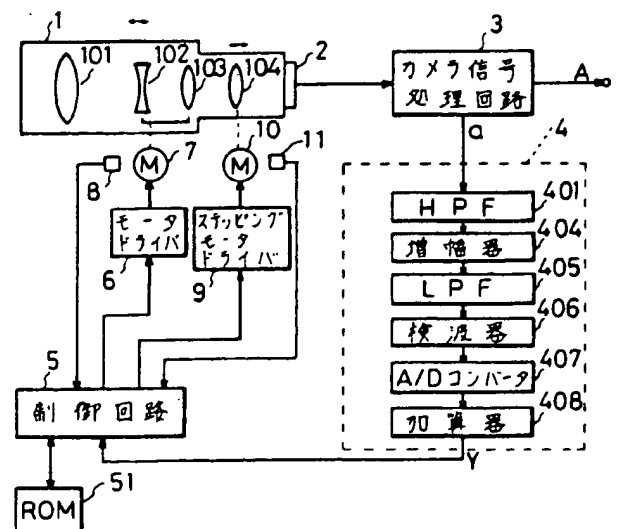
# [発明の効果]

以上のように、この発明によれば、ズーム時に、被写体までの距離を精度よく判定し、最適な移動軌跡に沿わせてフォーカスレンズを移動させることができるので、ズーム時において、そのズームの全領域にわたって高精度な合焦状態を得ることができる。

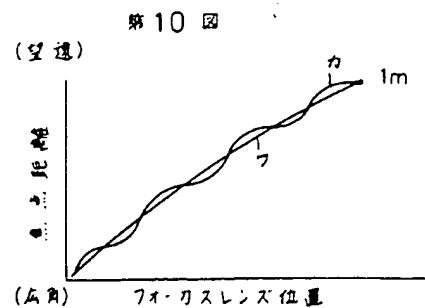
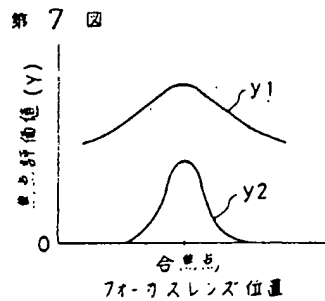
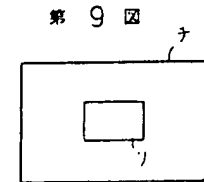
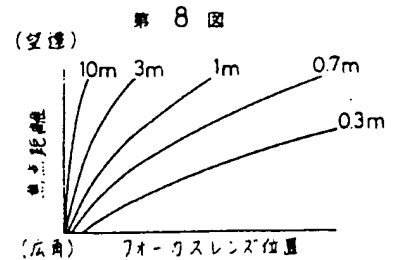
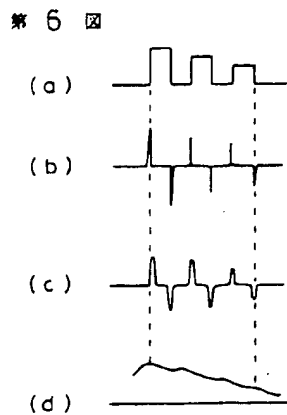
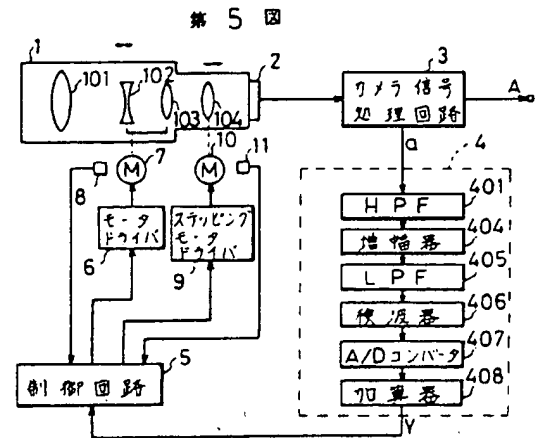
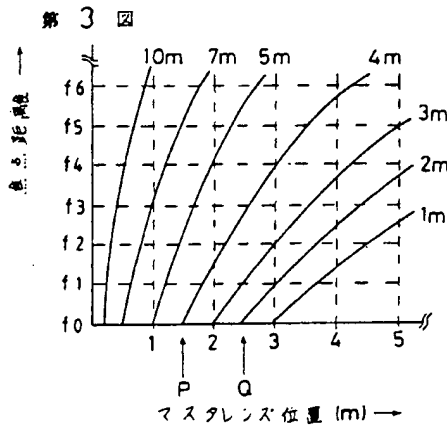
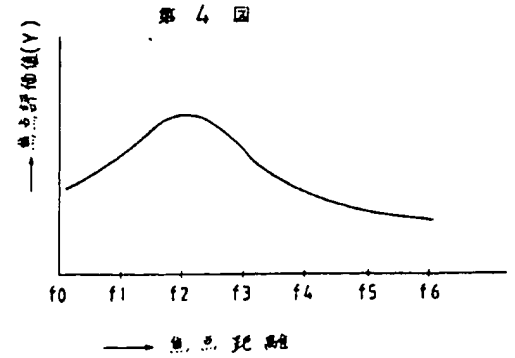
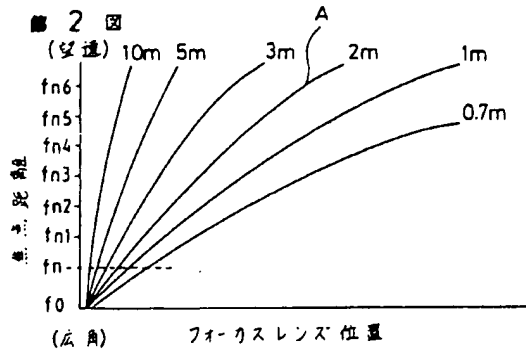
## 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例によるオートフォーカス装置の構成を示すブロック図、第2図および第3図はこの発明におけるズーム時のマスターレンズの移動軌跡の説明図、第4図はこの発明の動作結果の説明図、第5図は従来のオートフォーカス装置の構成を示すブロック図、第6図は焦点検出回路の動作を説明する図、第7図は山登り動作における焦点評価値を説明する図、第8図はインナーフォーカス方式におけるズーム時のマスターレンズの移動軌跡を示す図、第9図は焦点評価値を得るエリアを示す図、第10図はズーム時のトラッキングを山登りでおこなった時の様子

第 1 図



- 1: レンズ鏡筒
- 2: CCD
- 4: 焦点検出回路
- 7: ズームモータ
- 8: 焦点検出用スイッチ
- 10: ステッピングモータ
- 104: マスタレンズ



手続補正書 (自発)

平成 3 年 4 月 5 日

特許庁長官殿



1. 事件の表示 特願昭 2-150790

2. 発明の名称  
焦点調節装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人  
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
名 称 (601) 三菱電機株式会社  
代表者 志 岐 守 哉

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
三 菱 電 機 株 式 有 限 公 司  
氏 名 (7375) 弁理士 大 岩 増 雄  
(連絡先 03(213)3421特許部)  
(連絡先 03(3213)5421特許部)



5. 補正の対象

明細書の「特許請求の範囲」、「発明の詳細な説明」および「図面の簡単な説明」の各欄

6. 補正の内容

A. 明細書:

(1) 特許請求の範囲を別紙の通り補正します。

(2) 第5頁第9行目:

「スイッチで、」とあるを削除します。

(3) 第8頁第16行目:

「法が」とあるを「法を」と訂正します。

(4) 第11頁第9行目～第10行目および第13頁第14行目:

「スイッチ」とあるをそれぞれ「ポテンシオメータ」と訂正します。

(5) 第11頁第14行目:

「作動量」とあるを「移動量」と補正します。

(6) 第17頁第4行目:

「スイッチ」とあるを「ポテンシオメータ」と訂正します。

以上

別紙

補正後の特許請求の範囲

「(1) 被写体を撮像するインナーフォーカス式ズームレンズと、このズームレンズにより撮像された光を映像信号に変換する光電変換手段と、上記映像信号から所定の高域周波数成分を抽出して所定の期間にわたって積算する焦点検出手段と、この焦点検出手段の出力にもとづいてレンズ系の制御をおこなう制御手段と、この制御手段によりレンズ系の移動をおこなうレンズ移動手段と、変倍動作時に被写体の距離ごとに複数用意したフォーカスレンズ群の移動軌跡に対応してそれぞれ所定の焦点距離ごとにフォーカスレンズ群の移動量を記憶する記憶手段とを備えた焦点調節装置において、変倍動作時に上記焦点検出手段により被写体までの距離を判定し、その判定結果にもとづいて上記記憶手段からフォーカスレンズ群の移動軌跡を選択し、かつ、その選択された移動軌跡にもとづいてフォーカスレンズ群を移動させるように構成したことを特徴とする焦点調節装置。」